



②1 Aktenzeichen: P 41 13 699.3  
②2 Anmeldetag: 26. 4. 91  
④3 Offenlegungstag: 29. 10. 92

⑦1 Anmelder:

Schillingmann, Dieter, Dipl.-Ing., 3300  
Braunschweig, DE

⑦4 Vertreter:

Müller, H., Dipl.-Ing., 8000 München; Schupfner, G.,  
Dipl.-Chem. Dr.phil.nat., 2110 Buchholz; Gauger, H.,  
Dipl.-Ing., Pat.-Anwälte, 8000 München

⑦2 Erfinder:

gleich Anmelder

⑤4 Melkmaschine

- ⑤7 Die Erfindung bezieht sich auf eine Melkmaschine mit Melkbechern (3), die mit einem Unterdruck- und einem Milchsammelsystem verbunden sind und die an die Zitzen eines milchgebenden, zu melkenden Tieres, insbesondere einer Milchkuh, mittels Unterdruckes haftend ansetzbar sind, wobei
- jeder Melkbecher die in ihn eingeflossene Milch zunächst in eine ihm zugeordnete Unterdruck- und Entspannungskammer (19a) abgibt, in der sich die Milch im Unterdruck entspannt,
  - die entspannte Milch in einer Meßkammer (19b), die immer dann, wenn sich in ihr eine bestimmte Milchmenge angesammelt hat, entleert, womit tierspezifische Merkmale, wie die abgegebene Milchmenge und der Milchfluß, gemessen werden,
  - entsprechend der abgegebenen Milchmenge und dem Milchfluß nach Auswertung in einem Rechner (47) Melkparameter derart eingestellt werden, daß über die Zeit gemessen so viel Milch abgemolken wird, wie das Tier in der Lage ist, Milch abzugeben.

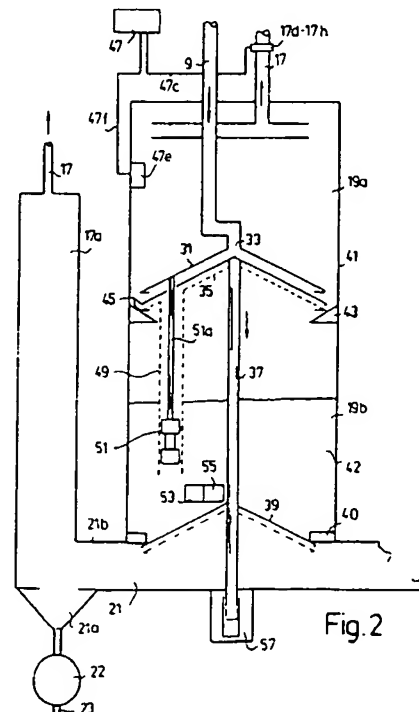


Fig. 2

Die Erfindung bezieht sich auf eine Melkmaschine mit Melkbechern, die mit einem Unterdruck- und einem Milchsammelsystem verbunden sind und die an die Zitzen eines milchgebenden, zu melkenden Tieres, insbesondere einer Milchkuh, mittels Unterdruckes haftend ansetzbar sind.

Das tierindividuelle Melken mittels Melkmaschinen ist ein wesentlicher Schritt in Richtung auf eine tierangepasste und artgerechtere Haltung von Nutztieren. Bekannte Melkmaschinen sind mit Melkbechern ausgerüstet, die entweder von Hand oder maschinell an die Zitzen einer Kuh angesetzt werden. Das Ansetzen der Melkbecher erfolgt mit Hilfe eines Unterdruckes. Der Melkprozeß selbst geht dann mit Hilfe eines Pulsators vor sich, der eine Melkmembran pulsierend verengt und schließt. Die Taktfrequenz ist dabei für alle Kühe fest eingestellt. Dies ist nachteilig, da das Eutergewebe bei Kühen, die weniger Milch pro Zeiteinheit liefern, unnötig belastet wird. Dies kann die Ursache von Euterentzündungen sein.

Die abgemolkene Milch gelangt bei den bekannten Melkmaschinen unmittelbar in einen Sammelbehälter und wird mit diesem in die Molkerei gebracht. Erst in der Molkerei erfolgt eine Qualitätskontrolle, die möglicherweise zu Beanstandungen der Milch führt. Dabei ist es schwierig und aufwendig, durch rückwärts geführte Kontrollen zu dem Betrieb und zu der Kuh zu gelangen, die möglicherweise keine einwandfreie Milch liefern.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine Melkmaschine zu schaffen, die es ermöglicht, euterschonend zu arbeiten und die Milch noch während des Melkvorganges zu untersuchen und unmittelbar nach dem Melkvorgang die milchführenden Teile, welche aus Energie- und Umweltgründen oberflächenmäßig zu minimieren sind, zu reinigen.

Die gestellte Aufgabe ist erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß

- jeder Melkbecher die in ihn eingeflossene Milch zunächst in eine ihm zugeordnete Unterdruck- und Spannungskammer abgibt, in der sich die Milch im Unterdruck entspannt,
- die entspannte Milch in einer Meßkammer, die immer dann, wenn sich in ihr eine bestimmte Milchmenge angesammelt hat, entleert, womit tierspezifische Merkmale, wie die abgegebene Milchmenge und der Milchfluß, gemessen werden,
- entsprechend der abgegebenen Milchmenge und dem Milchfluß nach Auswertung in einem Rechner Melkparameter derart eingestellt werden, daß über die Zeit gemessen so viel Milch abgemolken wird, wie das Tier in der Lage ist, Milch abzugeben.

Durch die Entspannung in der Unterdruckkammer verschwindet die Schaumbildung, und die Milch kann danach in der Meßkammer als glatte Flüssigkeit kontrolliert werden. Die Kontrolle kann dabei hinsichtlich der speziellen Melkmerkmale der Kuh, wie Abgabe- bzw. Durchflußmenge, beobachtet werden, damit der Melkvorgang speziell für diese Kuh verträglich eingestellt wird.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der Milchfluß aus der Anzahl der pro Zeiteinheit vorgenommenen Entleerungen der Meßkammer ermittelt wird. Außerdem ist vorgesehen, daß

die Milchmenge pro Zeiteinheit aus der Summe der Milchgewichte der einzelnen bis zum Entleeren in der Meßkammer angestauten Milchmengen ermittelt wird. Auf diese Weise lassen sich sehr genaue Daten über die momentane Milchabgabefähigkeit des Tieres erhalten.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in der Meßkammer als weitere tierspezifische Merkmale die Temperatur, die Leitfähigkeit und die Qualität der Milch untersucht werden. Mittels der Temperatur- und Zeitfähigkeitsmessungen lassen sich Euterkrankheiten einwandfrei und rechtzeitig erkennen. Mittels der Qualitätskontrolle kann sofort über die Verwendbarkeit der Milch entschieden werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß beim Beginn des Melkens mit einer erhöhten Pulsatorfrequenz von 200 bis 300 Takten/min gearbeitet und danach auf eine Taktfrequenz zurückgegangen wird, bei der das Verhältnis zwischen Melk- und Entspannungstakt, der Taktfrequenz sowie der Melk- und Pulsvakuumhöhe, derart eingestellt wird, daß nur so viel Milch abgemolken wird, wie das Tier nach Maßgabe der ermittelten Durchflußmenge pro Zeiteinheit zur Verfügung stellt. Der Melkcomfort wird dadurch deutlich erhöht, weil die höhere Startfrequenz auf das Einleiten der Milchabgabe stimulierend wirkt. Nach einer definierten Zeit von ca. 40 sec wird dann auf die normale Melkfrequenz zurückgeschaltet. Durch die Einstellung des Taktverhältnisses zwischen Melk- und Entspannungstakt sowie die Einstellung der Anzahl der Takte pro Minute und der Vakuum- und Pulsvakuumhöhe gibt die Kuh immer nur so viel Milch ab, wie sie im Augenblick zur Verfügung stellen kann. Ganz gleich, ob eine Milchkuh viel oder wenig Milch pro Zeiteinheit liefert, werden das Melkvakuum und die Pulsatorparameter (Frequenz- und Takt-Verhältnis) in Abhängigkeit erstens von dem gemessenen Milchfluß (Menge/Zeit) und zweitens von dem erwarteten Milchfluß so verändert, daß die anfallende Milch auch optimal abgemolken wird bei optimaler Schonung des Eutergewebes zur Vermeidung von Euterentzündungen. Euterentzündungen verursachen pro Jahr und Kuh deutliche Kosten, die es zu vermeiden gilt.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß der bei einem Tier zu erwartende Milchfluß als tierspezifische Milchflußkurve dem Rechner vorab einmal eingelernt wird während eines Melkvorganges, wobei der Rechner alle für den Melkvorgang benötigten Parameter so erfaßt, daß er bei allen späteren Melkvorgängen die Parameter entsprechend der fortschreitenden Laktation korrigieren kann.

Nur so ist tierindividuelles, also dem Tier angepaßtes Melken möglich. Dadurch, daß sowohl der Pulsator (Taktfrequenz und Taktverhältnis) als auch das Melkvakuum und das Pulsvakuum eindeutig vom Rechner gesteuert werden, ist es leicht möglich, während des Melkvorganges nicht nur die Melkparameter (Taktfrequenz, Taktverhältnis, Melkvakuum und Pulsvakuum) entsprechend dem abnehmenden Milchfluß anzupassen, sondern auch zu wechseln zwischen Melkzyklen (z. B. 10 sec) und Entspannungszyklen (z. B. 5 sec). Jede nur denkbare Kombination ist vom Rechner her leicht einzustellen. Auch durch überlagerte Mikroschwingungen auf das Pulsvakuum können durch eine erhöhte Stimulation eine erhöhte Milchabgabe und dadurch ein gutes Ausmelken sowie geringes Restgemelk bei schneller Melkzeit erreicht werden.

Zur Entspannung der Milch, d. h. zum Auflösen der Milchblasen sieht die Melkmaschine zwei Ausführungs-

formen vor. Bei der ersten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Milch in der Unterdruck- und Entspannungskammer zwischen auf Abstand übereinander angeordnete tellerartige Platten fließt, wobei der Unterdruck in der Unterdruckkammer die Milch zwischen den Tellerplatten auseinanderreißt und die Milchblasen verstärkt platzen läßt. In weiterer Ausgestaltung dieser Ausführungsform ist vorgesehen, daß die tellerartigen Platten in einander entsprechender Weise kegelförmig ausgebildet sind und die Milch durch einen zentralen Einlaß der oberen Tellerplatte (der Kegelspitze) in den Zwischenraum fließt. Die Milch wird also von innen nach außen auseinander gerissen, wobei die Milchblasen platzen und verschwinden. Damit wird der Milchfluß glatt und können die in der nachgeschalteten Meßkammer angeordneten Sensoren und Meßglieder die Milch sehr genau kontrollieren.

Bei einer zweiten Ausführungsform ist vorgesehen, daß die Milch nach ihrem Einleiten in die Unterdruck- und Entspannungskammer in Berührung mit der Kammerwand abwärts fließt, wobei auch hier die Milchblasen platzen, diesmal jedoch vorwiegend infolge eines Adhäsionseffektes.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die unterhalb der Unterdruck- und Entspannungskammer befindliche Meßkammer zu einem Milchabflußkanal hin nach dem Absenken einer Verschußplatte geöffnet ist, wenn die mit ihr verschieblich verbundene untere Tellerplatte auf einem sich längs der Kammerwand erstreckenden Kragen die Kammern voneinander trennend aufliegt. Damit ist die Unterdruck- und Entspannungskammer immer dann geschlossen, wenn die Milch, die sich in der Meßkammer zu einem Milchsee angesammelt hat, in den Milchkanal abfließt. Das bedeutet, daß auf einfache Weise alle ermolzene Milch in der Meßkammer dem Meßvorgang unterworfen wird.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß sich an den Milchkanal nach unten hin ein trichterförmiger Abscheider anschließt, der die tiefste Stelle des Milchkanals bildet, und daß die Milch aus dem Milchabscheider mittels einer Membran-Milchpumpe sehr schonend abgepumpt wird. Eine derart schonende Behandlung führt zu einer verbesserten Milchqualität.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in der Meßkammer ein Pegelschalter vorgesehen ist, der die Höhe des sich in der Meßkammer sammelnden Milchsees bis zum Einsetzen des Entleerungsvorganges mißt und damit zusammen mit der Anzahl der Milchentleerungen pro Leiteinheit die Durchflußmenge der ermolzenen Milch bestimmt. In Zusammenarbeit mit dem Rechner kann der Pegelschalter den Melkvorgang steuern.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß in der Meßkammer Temperatur- und Leitfähigkeitssensoren vorgesehen sind. Weiterhin ist es in Erweiterung der Messungen möglich, in der Meßkammer Sensoren für Gesundheits-, Leistungs-, Brunst- und Qualitätskontrolle anzuordnen. Die Messungen lassen sich natürlich nach Wunsch auch noch erweitern.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß alle milchführenden Teile der Maschine von den Melkbechern über die Leitungen, die Milchkontrolleinheit und den Milchkanal nach dem Melken jedes einzelnen Tieres im Durchspülverfahren mit kaltem oder heißem Wasser und bei Bedarf mit oder ohne Spülflüssigkeit (Spüllauge oder Jodlösung) gereinigt

werden. Damit wird sichergestellt, daß von Tier zu Tier keine Bakterien übertragen werden.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß die milchführenden Oberflächen der milchführenden Teile der Melkmaschine auf ein Minimum reduziert sind. Auf diese Weise werden Wasser und Energie und Reinigungsmittel gespart.

Nach einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist vorgesehen, daß auf dem oberen Melkbecherrand ein aufblasbarer Ring vorgesehen ist, der nach dem Einführen einer Zitze in den Melkbecher aufgeblasen wird, um den Melkbecher an die Zitze anzupassen, wobei Sensoren die jeweiligen Vorgänge überwachen. Damit kann der Melkbecher tierindividuell an das jeweilige Euter angesetzt werden.

Die Erfindung wird anhand der Zeichnung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 einen Ausschnitt aus einem Flußschaltbild der Melkmaschine,

Fig. 2 eine erste Ausführungsform einer Kontroll- und Meßeinheit der Melkmaschine, die der Kontrolle und Überwachung der von einer Zitze einer Milchkuh abgegebenen Milch dient, mit einer von der Mitte einer Unterdruck- und Entspannungskammer ausgehenden Entspannung der Milch,

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der Kontroll- und Meßeinheit der Melkmaschine, die der Kontrolle und Überwachung der von einer Zitze einer Milchkuh abgegebenen Milch dient, wobei die Milch zur Entspannung längs der Innenwand der Unterdruck- und Entspannungskammer frei nach unten fließt,

Fig. 4 einen Melkbecher mit einem an seiner Oberseite angebrachten zusätzlichen elastischen Ring.

Zur Melkmaschine gehören vier Melkbecher 3, die jeweils mit einem Pulsator 5 in Verbindung stehen. Weiterhin liegen die Melkbecher 3 alle gemeinsam an einer Unterdruckleitung 7 zum Ansetzen der Melkbecher 3. Eine Milchleitung 9 führt von jedem Melkbecher 3 über ein Abschaltventil 11 zu einer für jede Zitze eigenen Kontroll- und Meßeinheit 13. Alle Kontroll- und Meßeinheiten 13 sind in einer Zentraleinheit 15 zusammengefaßt. Jeder Kontroll- und Meßeinheit 13 wird über eine Leitung 9 aus dem zugeordneten Melkbecher 3 die Milch einer Zitze getrennt zugeleitet. Über Leitungen 17 ist jede Kontroll- und Meßeinheit 13 an die Kammern 19a und 19b der Kontroll- und Meßeinheit 13 angeschlossen. Die Milch kann aus den einzelnen Kontroll- und Meßeinheiten 13 über einen Milchkanal 21, eine vertiefte Stelle 21a des Milchkanals 21, eine Membranmilchpumpe 22, eine Leitung 23 und ein Umschaltventil 102 (Vierdreizeventil) entweder in einen Milchtank 25 oder über eine Leitung 27 in einen Abwassertank 29 geleitet werden. Die Ableitung in den Abwassertank 29 erfolgt bei Qualitätsfehlern, die einen menschlichen Genuß nicht zulassen.

Der Milchkanal 21 arbeitet wie ein Abscheider. Die Milch wird dabei mittels der Membran-Milchpumpe 22 von der tiefsten Stelle 21a des Milchkanals 21 abgepumpt, während der Milchkanal 21 an seiner Oberseite 21b mit einem Vakuumraum 17a versehen ist, der an die Vakuumleitung 17 angeschlossen ist. Damit ist für die Entleerung der Kontroll- und Meßeinheiten 15 gesorgt.

Das Umschaltventil 102 ist weiterhin eingerichtet, Spülvorgänge zu ermöglichen. Es sind Hauptspülvorgänge und Kurzspülvorgänge vorgesehen. Die Steuerung der Spülvorgänge erfolgt vom Rechner 47 aus über eine Steuerleitung 47h.

Der Haupt-Spülkreislauf verläuft, ausgehend von ei-

nem Druckspülbehälter 101 und einem Ventil V1 über eine Spülleitung 104, zu jeweils einem Spülkonus 121. Die Haupt-Spülleitung schließt sich über den jeweiligen Melkbecher 3, die ihm zugeordnete Melkleitung 9, die des weiteren zugeordnete Kontroll- und Meßeinheit 13, den Milchkanal 21, die Membranpumpe 22, die Milchleitung 23, das Umschaltventil 102 und eine Spülleitung 103 zum Druck-Spülbehälter 101.

Eine Kurzspülung erfolgt bei geschlossenem Ventil V1 und ohne Spülkonus 121 derart, daß Druckwasser aus dem Druck-Spülbehälter 101 über das Ventil 102, das Rückschlagventil 106, den Milchkanal 21, die Kontrolleinheiten 13 und die Milchleitungen 9 zu den Melkbechern 3 und von diesen ins Freie fließt. Während dieses Kurzspülvorganges sind in der Vakuumleitung 17 vorgesehene Stellventile 17d, 17e, 17f, 17g und 17h geschlossen. Der Kurz-Spülvorgang arbeitet mit kaltem Wasser und spült unmittelbar nach jedem Melkvorgang die Milch aus der Melkmaschine. Dies ist notwendig, damit sich die Milch nicht ablagern kann und damit verhindert wird, daß über die Melkbecher Bakterien von Kuh zu Kuh übertragen werden. Bei Bedarf kann auf einen Kaltwasser-Spülvorgang ein Kurzspülvorgang mit einer Jodlösung folgen.

Die Versorgung des Druckspülbehälters 101 mit der gewünschten Spülflüssigkeit wird vom Rechner 47 über eine Steuerleitung 47g besorgt. Diese Steuerleitung 47g regelt Spülventile V1 bis V5. Das Spülventil V2 befindet sich in einer Verbindungsleitung, die von einem Laugen-vorratsbehälter 52 zum Druckspülbehälter 101 führt. Das Spülventil V3 ist in der Verbindungsleitung von einem Heißwasserbehälter S3 zum Druckspülbehälter 101 vorgesehen. Das Spülventil V4 liegt in einer Verbindungsleitung zwischen einem Kaltwasserbehälter zum Druckspülbehälter 101. Das Spülventil V5 regelt den Zulauf von Jodlösung aus einem Jodlösungsbehälter zum Druckspülbehälter 101. Auf diese Weise kann der jeweilige Spülvorgang mit der jeweils gewünschten Spülflüssigkeit erfolgen.

Das Vakuum in der Leitung 17 wird mittels einer Vakuumpumpe 18 erzeugt, der ein Vakuumtank 18a zugeordnet ist. Für die Pulsatoren in den Melkbechern 3 wird außerdem Druckluft benötigt, die mittels einer Druckluftpumpe 20 erzeugt wird. Die Druckluft wird über eine Leitung 20a einem Umschaltventil 20b zugeführt, welches die Leitung 7 nach Maßgabe eines Rechners 47 in einem bestimmten, dem Tier angepaßten Taktverhältnis wechselnd an Vakuum und Druckluft anschließt. Der Rechner 47 ist dazu über eine Steuerleitung 47a mit dem Regel- und Umschaltventil 20b verbunden. Es ist weiterhin eine Steuerleitung 47b vorgesehen, die ein Schließventil 17b befiehlt, um dieses nach Maßgabe des Rechners zu öffnen und zu schließen. Mittels einer Steuerleitung 47c kann der Rechner 47 das Vakuum in den Kontroll- und Meßeinheiten 13 über Stellventile 17d, 17e, 17f, 17g, 17h beeinflussen. Der Rechner 47 erhält die dazu notwendigen Daten von Vakuum Sensoren 47e in den Kontroll- und Meßeinheiten 13 über eine Sensorleitung 47f. Der Rechner 47 ermittelt aus den Vakuumdaten der Vakuum Sensoren 47e das erforderliche Vakuum in Echtzeit. Mittels der Stellventile 17d bis 17h wird das Vakuum jedes Euters individuell geregelt.

Fig. 2 zeigt eine einzelne Kontroll- und Meßeinheit 13 schematisch und im Schnitt. Die Milch wird über die Leitung 9 in die Unterdruck- und Entspannungskammer 19a eingeleitet. Das Vakuum ist über die Leitung 17 an die Unterdruck- und Entspannungskammer 19a ange-

schlossen.

An der Unterseite der Unterdruck- und Entspannungskammer 19a befindet sich ein kegelförmiger Plattenteller 31, in den die Milchleitung 9 zentral in der Mitte 33, also im Bereich der Kegelspitze, eingeleitet wird. Unterhalb des Plattentellers 31 befindet sich ein ihm entsprechend ausgebildeter, also ebenfalls kegelförmiger Plattenteller 35. Dieser Plattenteller 35 ist mechanisch über eine Stellstange 37 verbunden mit einer Verschlussplatte 39, die die Meßkammer 19b von unten her abschließen kann. An der Kammerwand 41 ist zwischen der Unterdruck- und Entspannungskammer 19a einerseits und der Meßkammer 19b andererseits ein Kragen 43 vorgesehen, auf den der untere Plattenteller 35 mit seinem Rand 45 aufsetzen kann. Die Verschlussplatte 39 arbeitet mit einem Dichtring 40 an dem unteren Rand der Meßkammer 19b zusammen.

Es ist zu unterscheiden zwischen Meßzeiträumen und Entleerungszeiträumen. Während der Meßzeiträume hebt die Stellstange 37 den Plattenteller 35 an, so daß die Kammern 19a, 19b verbunden sind. Über die Leitung 17 sind die Kammern 19a, 19b an Unterdruck gesetzt. Die angehobene Verschlussplatte 39 schließt die Meßkammer 19b unten ab. Der Unterdruck wird über den Rechner 47 und die Steuerleitung 47c übergreifend und mittels der Stellventile 17d bis 17h individuell entsprechend der Milchabgabe des Tieres eingeregelt. Um diese Einregelung vornehmen zu können, wurde dem Rechner 47 zuvor einmalig eingegeben, wie die kuhspezifische Milchflußkurve verläuft. Nach dieser im Rechner 47 danach gespeicherten Milchflußkurve mit allen für den Melkvorgang dieser Kuh benötigten Parametern kann das tierindividuelle Melken erfolgen. Dies bedeutet, daß sowohl der Pulsator mit seiner Taktfrequenz und seinem Taktverhältnis als auch das Melkvakuum und das Pulsvakuum eindeutig vom Rechner über das Regel- und Umschaltventil 20b gesteuert werden. Damit ist es kuhspezifisch leicht möglich, während des Melkvorganges nicht nur die Melkparameter (Taktfrequenz, Taktverhältnis, Melkvakuum und Pulsvakuum) entsprechend dem Milchfluß anzupassen, sondern auch zwischen Melkzyklen von z. B. 10 sec und Entspannungszyklen von z. B. 5 sec zu wechseln. Jede nur denkbare Kombination ist vom Rechner 47 her einzustellen einschließlich dem Pulsvakuum überlagerter Mikroschwingungen. Dies kann auf die Milchabgabe stimulierend wirken, zu einer erhöhten Milchabgabe führen und bei schneller Melkzeit ein gutes Ausmelken mit geringem Restgemelk bewirken.

Die aus der Leitung 9 zwischen die Tellerplatten 31 und 35 gelangende Milch wird zwischen den Plattentellern 31 und 35 so entspannt, daß die Milchblasen platzen und die Milch eine blasenfreie Flüssigkeit wird. Die Milch läßt sich dann besser mit Hilfe von Sensoren und Meßfühlern kontrollieren. An der unteren Tellerplatte 35 ist ein nach unten hängendes Milchrohr 49 angesetzt. Die Milch fließt am Kragen 43 vorbei und sammelt sich in der Kammer 19b unter Ausbildung eines Milchsees 42. Steigt die Höhe des Milchsees 42 an, dann dringt die Milch von unten her in das Milchrohr 49 ein. Ein im Milchrohr angeordneter Pegelschalter 51 mißt dabei die Höhe des Milchsees 42. Überschreitet die Milchseehöhe ein einstellbares Niveau, dann beginnt der Entleerungszeitraum. Das bedeutet, daß der Pegelschalter 51 durchschaltet. Der Pegelschalter kann als Schwimmer- und/oder Leitfähigkeitssensor und/oder Lichtschranken und/oder Ultraschallsensor oder auch als ein anderer Schalter wie zum Beispiel ein Näherungsschalter ausge-

staltet sein.

Ein Druckluftzylinder 57 wird vom Rechner 47 veranlaßt, die Stellstange 37 mit den Tellern 35 und 39 derart abzusinken, daß die erste Kammer 19a von der zweiten Kammer 19b getrennt wird, indem sich der Teller 31 mit seinem Rand 45 auf den Kragen 43 aufsetzt und sich die Verschußplatte 39 in den Milchkanal 21 senkt, womit sich die Kammer 19b nach unten öffnet. Durch das Trennen der Kammern 19a und 19b sammelt sich die ermolkene Milch in der Kammer 19a. Durch das Öffnen der Kammer 19b fließt die Milch des Milchsees in den Milchkanal 21, der über einen Vakuumraum 17a an die Vakuumleitung 17 angeschlossen ist. Ist der Pegelschalter 51 in seine untere Stellung abgesackt, dann endet der Entleerungszeitraum. Die Stellstange 37 hebt den Teller 35 und die Platte 39 wieder an. Die Meßkammer 19b schließt sich, und in ihr kann sich erneut der Milchsee 42 bilden. Gleichzeitig hat sich der Durchlaß von der Kammer 19a zur Kammer 19b wieder geöffnet.

Mit durchgezogenen Linien ist in Fig. 2 die Tellerplatte 35 in der Stellung mit Durchlaß zwischen den Kammern 19a, 19b dargestellt, während die Verschußplatte 39 in dieser Stellung die Meßkammer 19b zur Ausbildung des Milchsees 42 verschließt. Mit gestrichelten Linien sind die Stellungen angedeutet, in denen die Tellerplatte 35 den Durchlaß zwischen der Kammer 19a und der Kammer 19b verschließt, während die Verschußplatte 39 die Meßkammer 19b nach unten öffnet, damit die Milch des Milchsees 42 entweichen kann. Das Milchrohr 49 ist ebenfalls gestrichelt dargestellt, da es mit der Platte 35 verbunden und verschieblich ist. Der Pegelschalter 51 ist über eine Stange 51a an dem unbeweglichen Plattenteller 31 abgehängt.

Die Zeitabstände, während der vom Pegelschalter 51 Entleerungsvorgänge vorgenommen werden, sind abhängig von der von den einzelnen Zitzen abgegebenen Milchmenge und dem Milchfluß. Damit kann der Rechner 47 die Melkparameter (Taktfrequenz, Taktverhältnis, Melkvakuum und Pulsvakuum bzw. Pulsdruck) so einstellen, daß nur so viel Milch abgemolken wird, wie das Euter zum Abmelken freigibt.

Innerhalb der Meßkammer 19b und in jedem Melkbecher 3 befindet sich ein Temperatursensor 53 und ein Leitfähigkeitssensor 55, mit denen Temperatur und Leitfähigkeit der abgegebenen Milch überprüft werden, sowie Qualitätssensoren. Durch eine kombinierte Temperaturmessung im Melkbecher und der Milchkontrollereinheit in Kombination mit geeigneten Statistikprogrammen ist man in der Lage, unabhängig von den verschiedenen Randbedingungen die wahre Milchtemperatur zu erfassen.

In der Meßkammer können weitere Sensoren für Gesundheits-, Leistungs-, Brunst- und Qualitätskontrolle angeordnet sein. Für jeden während des Melkens zu regelnden Vorgang sind Sensoren und gegebenenfalls eingelerntes tierindividuelles Wissen zur Erzeugung von Stellgrößen vorgesehen. Für die Auswertung der Sensordaten hinsichtlich der Gesundheits-, Leistungs-, Brunst- und Qualitätskontrollen können spezielle Expertensysteme eingesetzt werden.

Wie Fig. 1 zeigt, gibt es zwei Abflußmöglichkeiten aus dem Milchkanal 21. Ist die Milch gut, dann fließt sie über die Leitung 23 in den Milchtank 25. Ist die Milch nicht verwertbar, dann fließt sie über die Leitung 27 in ein Abwassersystem 29.

Fig. 3 zeigt die Ausgestaltung der zweiten Ausführungsform der Erfindung. Mit der ersten Ausführungsform nach Fig. 2 baugleiche Bauteile sind dabei mit den

Bezugszeichen der Ausführungsform nach Fig. 2 versehen. Es sind wieder eine Unterdruck- und Entspannungskammer 19a sowie eine Meßkammer 19b vorhanden. Am unteren Ende der Kammer 19a befindet sich der Kragen 43, und am unteren Ende der Kammer 19b ist der Dichtring 40 angeordnet. Die von dem Stellzylinder 57 auf- und abstellbare Stellstange 37 trägt den nach Art eines Kegelmantels ausgebildeten Plattenteller 35 und die ebenfalls nach Art eines Kegelmantels ausgebildete Verschußplatte 39. Unterhalb der Meßkammer 19b befindet sich der Milchkanal 21, der über einen Vakuumraum 17a an die Vakuumleitung 17 angeschlossen ist. Die Milch kann aus dem Milchkanal 21 über die Leitung 23 abfließen.

Die Kammer 19a ist über eine Vakuumleitung 117 mit der Vakuumleitung 17 verbunden. Die Vakuumleitung 117 mündet in den oberen Bereich der Kammer 19a, etwa zentral gegen einspritzende Milch geschützt. Ein Teller 117a verteilt den über die Öffnung 117b ausgeübten Ansaugeffekt in Richtung auf die Kammer-Innenwand 19c. Die Milch wird über eine Leitung 109 zentral herangeführt und über Führungsbleche 109a zur Kammer-Innenwand 19c geleitet.

Die einströmende Milch fließt längs der Kammer-Innenwand 19c und entspannt sich dabei infolge der an der Kammer-Innenwand 19c wirkenden Adhäsionskräfte. Dabei platzen die Milchblasen, und die Milch fließt glatt in den sich bildenden Milchsee 42, wenn die Meßkammer 19b an ihrem Boden mittels der Verschußplatte 39 verschlossen ist. Das periodische Entleeren und wieder Befüllen der Meßkammer 19b sowie die Milchkontrolle erfolgen auf die zu Fig. 2 beschriebene Weise. Das Milchrohr 49 und der Pegelschalter 51 sind in diesem Fall stationär mittels eines Trägerarmes 49a an der Kammerwand 41 abgehängt.

Außer einem tierangepaßten Aufbau einer Melkmaschine mit rechnergesteuertem Melkparametern, wie Pulsfrequenz, Pulsverhältnis, Melkvakuum und Pulsvakuum, tritt noch ein mechanisches Problem auf, nämlich der Unterschied in den Zitzenabmessungen. Um hier Abhilfe und eine Verbesserung zu erreichen, sind an den Melkbechern, wie Fig. 1 und 4 zeigen, oberhalb der Öffnungen 120 der Melkbecher 3 aus gummielastischem Material bestehende aufblasbare Ringe 121 vorgesehen, die über Leitungszüge 122 sowohl an Druckluft als auch an Vakuum anlegbar sind. In den Melkbechern 3 befinden sich in üblicher Weise Zitzengummis 123, die über Anschlüsse 124 an das Melkvakuum anschließbar sind. Die Melkbecher 3 sind über Anschlüsse 125 an das Pulsvakuum anschließbar.

Die aufblasbaren Ringe 121 weiten sich nach oben trichterförmig auf, so daß der Ansetzvorgang erleichtert wird. Sobald der jeweilige Becher angesetzt ist, wird der aufblasbare Ring 121 aufgeblasen und sorgt für eine tierindividuelle Anpassung des Melkbeckers an die jeweilige Zitze 126. Dieser Vorgang wird mittels Drucksensoren 127 und eingelerntem Wissen überwacht. Ein weiterer Drucksensor 128 überwacht das Pulsvakuum bzw. den Pulsdruck.

#### Patentansprüche

1. Melkmaschine mit Melkbechern (3), die mit einem Unterdruck- und einem Milchsammelsystem verbunden sind und die an die Zitzen eines melkenden Tieres, insbesondere einer Milchkuh, mittels Unterdruckes haftend ansetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß

- jeder Melkbecher die in ihn eingeflossene Milch zunächst in eine ihm zugeordnete Unterdruck- und Entspannungskammer (19a) abgibt, in der sich die Milch im Unterdruck entspannt, 5
- die entspannte Milch in einer Meßkammer (19b), die immer dann, wenn sich in ihr eine bestimmte Milchmenge angesammelt hat, entleert, womit tierspezifische Merkmale, wie die abgegebene Milchmenge und der Milchfluß, 10 gemessen werden,
- entsprechend der abgegebenen Milchmenge und dem Milchfluß nach Auswertung in einem Rechner (47) Melkparameter derart eingestellt werden, daß über die Zeit gemessen so 15 viel Milch abgemolken wird, wie das Tier in der Lage ist, Milch abzugeben.
- 2. Melkmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Milchfluß aus der Anzahl der pro Zeiteinheit vorgenommenen Entleerungen der Meßkammer (19b) ermittelt wird. 20
- 3. Melkmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Milchmenge pro Zeiteinheit aus der Summe der Milchgewichte der einzelnen bis zum Entleeren in der Meßkammer (19b) angestauten Milchmengen ermittelt wird. 25
- 4. Melkmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in der Meßkammer (19b) als weitere tierspezifische Merkmale die Temperatur, die Leitfähigkeit und die Qualität der Milch untersucht 30 werden.
- 5. Melkmaschine nach Anspruch 1 mit Melkbechern (3), die mit Pulsatoren ausgerüstet sind, deren Membranen mittels Unterdruckes den Melkvorgang ausüben, dadurch gekennzeichnet, daß beim Beginn des Melkens mit einer erhöhten Pulsatorfrequenz von 200 bis 300 Takten/min gearbeitet und danach auf eine Taktfrequenz zurückgegangen wird, bei der das Verhältnis zwischen Melk- und Entspannungstakt, der Taktfrequenz sowie der 35 Melk- und Pulsvakuumhöhe derart eingestellt wird, daß nur so viel Milch abgemolken wird, wie das Tier nach Maßgabe der ermittelten Durchflußmenge pro Zeiteinheit zur Verfügung stellt.
- 6. Melkmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der bei einem Tier zu erwartende Milchfluß als tierspezifische Milchflußkurve dem Rechner (47) vorab einmalig eingelernt wird während eines Melkvorganges, wobei der Rechner (47) alle für den Melkvorgang benötigten Parameter so erfaßt, daß er bei allen späteren Melkvorgängen die Parameter entsprechend der fortschreitenden Laktation korrigieren kann. 45
- 7. Melkmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Milch in der Unterdruck- und Entspannungskammer (19a) zwischen auf Abstand übereinander angeordnete tellerartige Platten (31, 35) fließt, wobei der Unterdruck in der Unterdruckkammer (19a) die Milch zwischen den Tellerplatten (31, 35) auseinanderreißt und die Milchblasen verstärkt platzen läßt. 50
- 8. Melkmaschine nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß die tellerartigen Platten (31, 35) in einander entsprechender Weise kegelförmig ausgebildet sind und die Milch durch einen zentralen Einlaß (33) der oberen Tellerplatte (31) in den Zwischenraum fließt. 55
- 9. Melkmaschine nach Anspruch 1, dadurch ge-

kennzeichnet, daß die Milch nach ihrem Einleiten in die Unterdruck- und Entspannungskammer (19a) in Berührung mit der Kammer-Innenwand (19c) abwärts fließt, wobei die Milchblasen infolge eines Adhäsionseffektes platzen.

10. Melkmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die unterhalb der Unterdruck- und Entspannungskammer (19a) befindliche Meßkammer (19b) nach dem Absenken einer Verschußplatte zu einem Milchabflußkanal (21) hin geöffnet ist, wenn die mit ihr verschieblich verbundene untere Tellerplatte (35) auf einem sich längs der Kammerwand (41) erstreckenden Kragen (43) die Kammern (19a, 19b) voneinander trennend aufliegt.

11. Melkmaschine nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß sich an den Milchkanal (21) nach unten hin ein trichterförmiger Abscheider (21a) anschließt, der die tiefste Stelle des Milchkanals (21) bildet, und daß die Milch aus dem Milchabscheider (21a) mittels einer Membran-Milchpumpe (22) sehr schonend abgepumpt wird.

12. Melkmaschine nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Meßkammer (19b) ein Pegelschalter (51) vorgesehen ist, der die Höhe des sich in der Meßkammer (19b) sammelnden Milchsees (42) bis zum Einsetzen des Entleerungsvorganges mißt und damit zusammen mit der Anzahl der Milchentleerungen pro Zeiteinheit die Durchflußmenge der ermolkenen Milch bestimmt.

13. Melkmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Meßkammer (19b) Temperatur- (53) und Leitfähigkeitssensoren (55) vorgesehen sind.

14. Melkmaschine nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß in der Meßkammer (19b) Sensoren für Gesundheits-, Leistungs-, Brunst- und Qualitätskontrolle angeordnet sind.

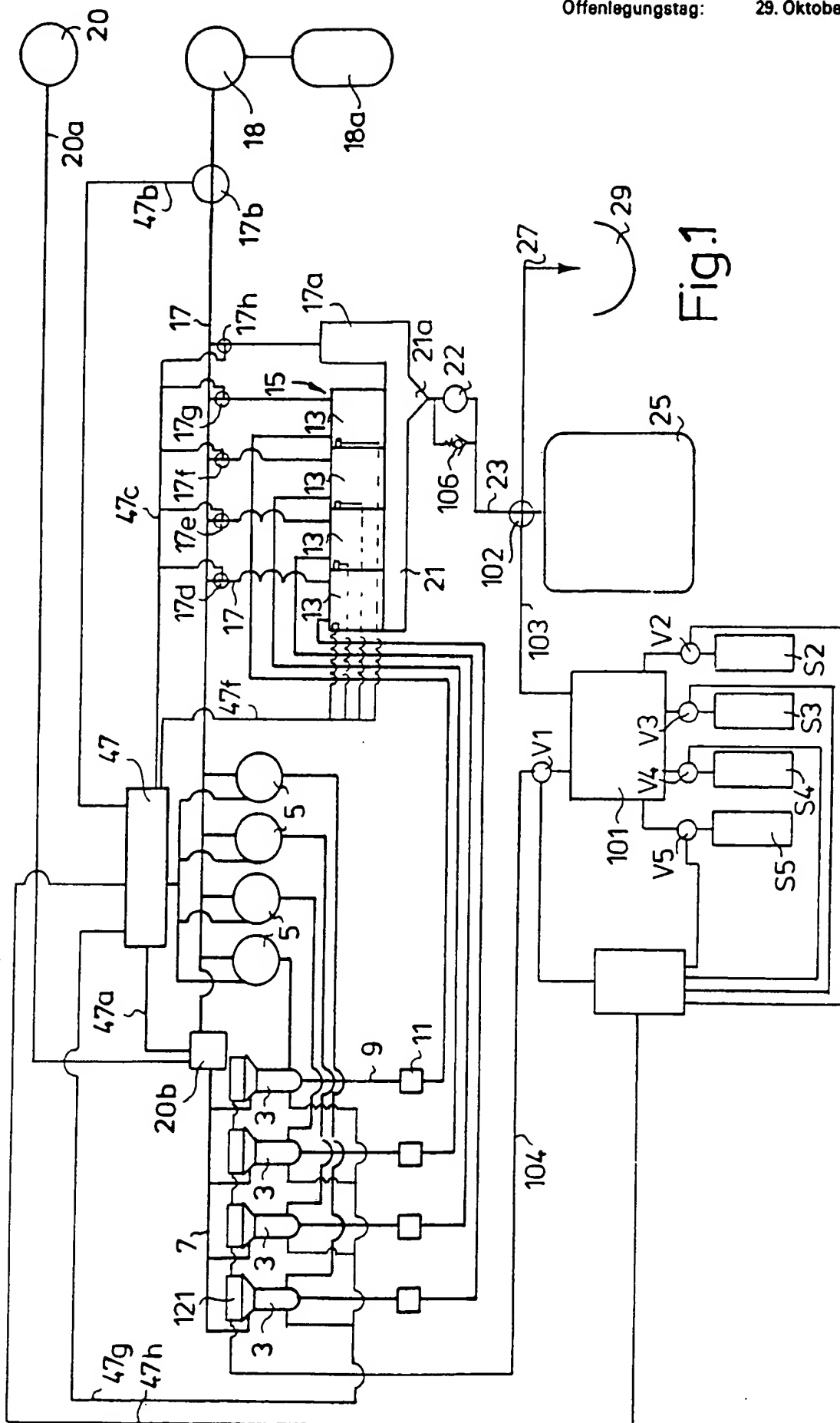
15. Melkmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß alle milchführenden Teile der Maschine von den Melkbechern (3) über die Leitungen (9), die Milchkontrolleinheit (15) und den Milchkanal (21) nach dem Melken jedes einzelnen Tieres im Durchspülverfahren mit oder ohne Spülflüssigkeit (Spüllauge oder Jodlösung) gereinigt werden.

16. Melkmaschine nach Anspruch 15, dadurch gekennzeichnet, daß die milchführenden Oberflächen der milchführenden Teile der Melkmaschine auf ein Minimum reduziert sind.

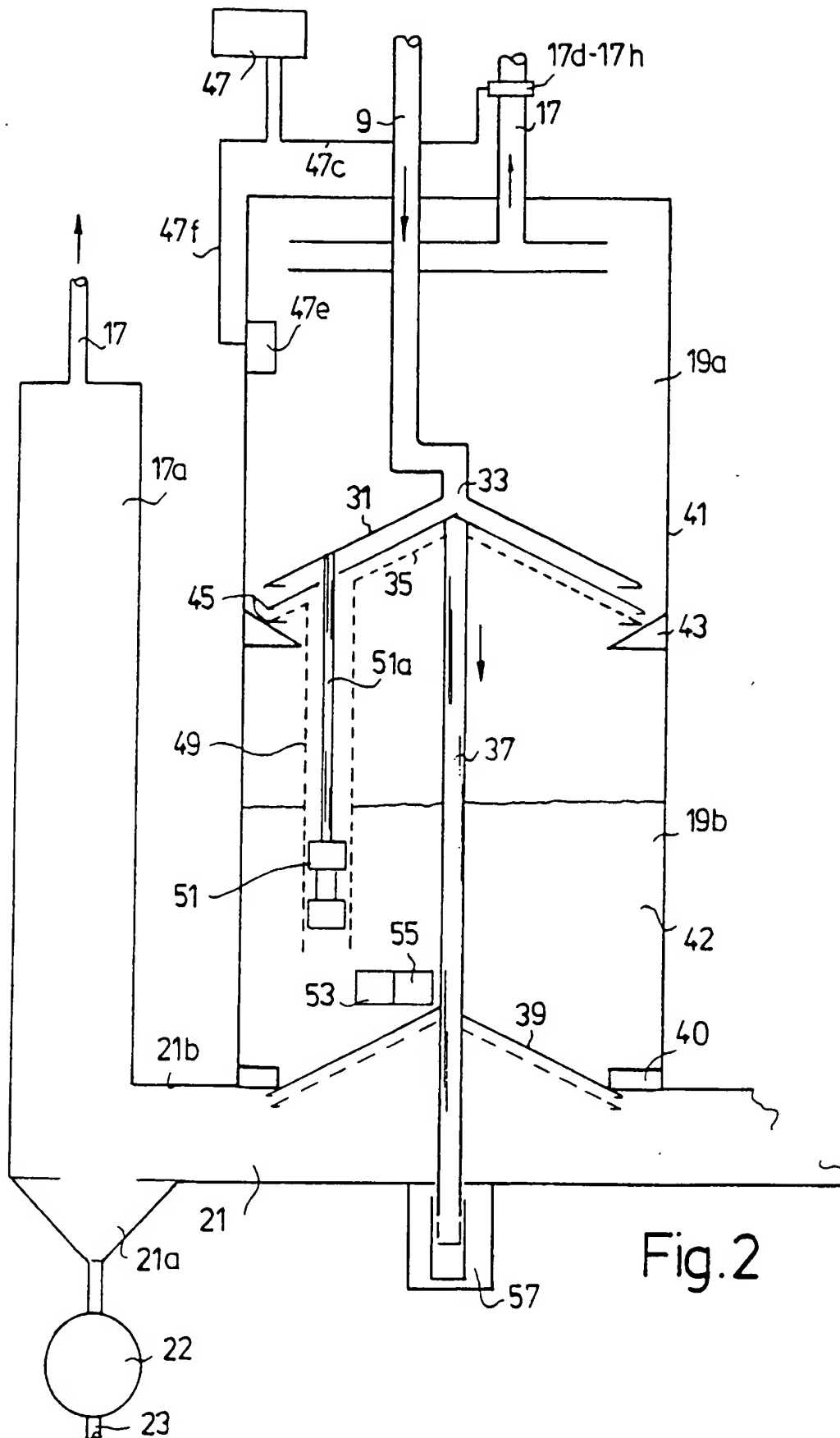
17. Melkmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem oberen Melkbecherrand (120) ein aufblasbarer Ring (121) vorgesehen ist, der nach dem Einführen einer Zitze (126) in den Melkbecher (3) aufgeblasen wird, um den Melkbecher (3) an die Zitze (126) anzupassen, wobei Sensoren die jeweiligen Vorgänge überwachen.

---

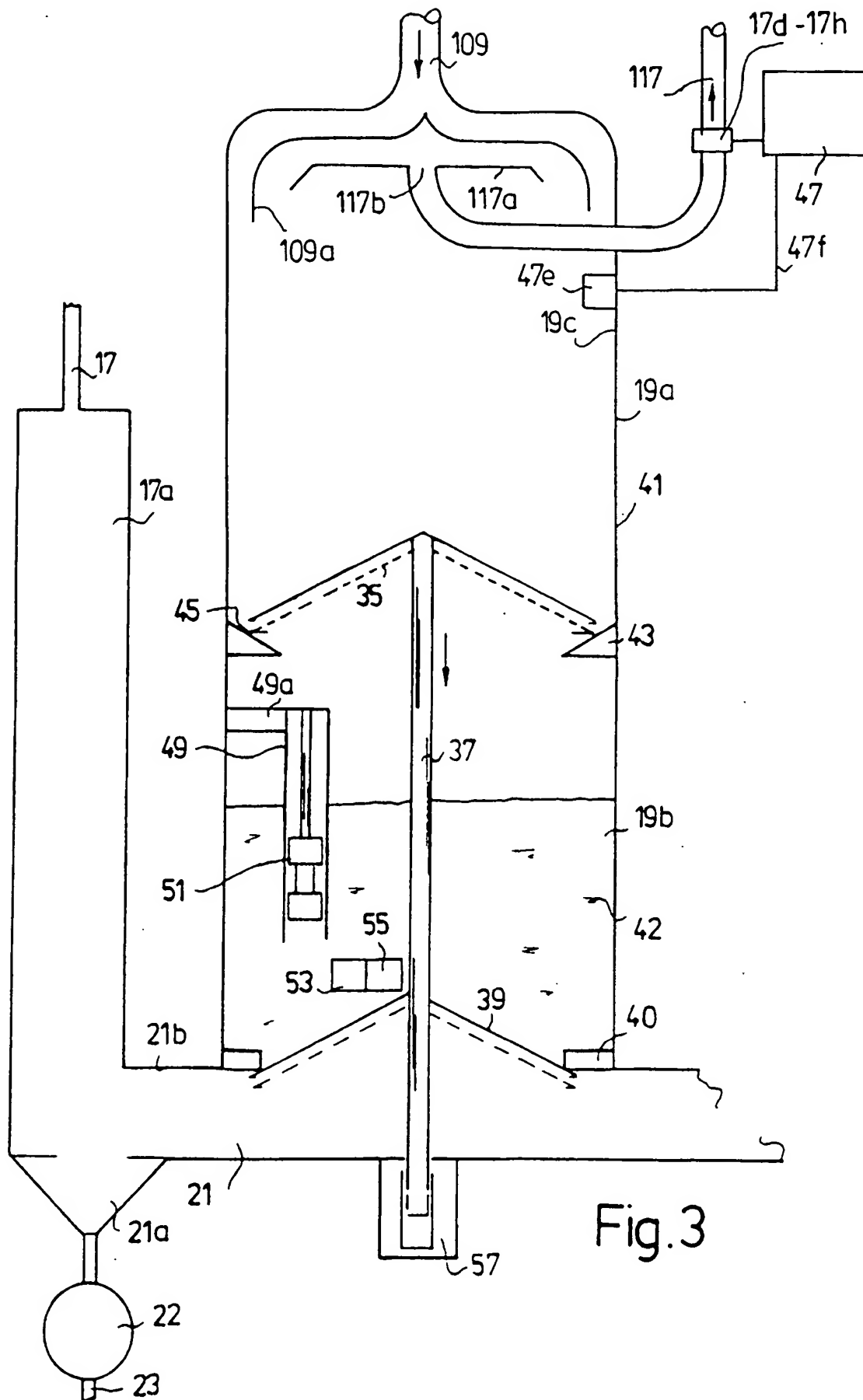
Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen











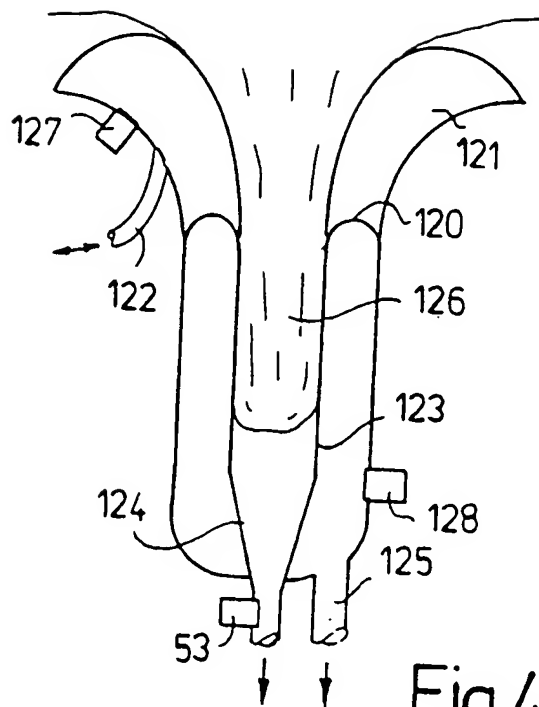


Fig.4